

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-195450

(P2019-195450A)

(43) 公開日 令和1年11月14日(2019.11.14)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	5 3 0	4 C 1 6 1	
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	7 3 1	5 C 1 2 2	
H 0 4 N	5/225	(2006.01)	H 0 4 N	5/225	5 0 0		
			H 0 4 N	5/225	7 0 0		

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2018-90787 (P2018-90787)
 (22) 出願日 平成30年5月9日 (2018.5.9)

(71) 出願人 000005186
 株式会社フジクラ
 東京都江東区木場1丁目5番1号
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100126882
 弁理士 五十嵐 光永
 (74) 代理人 100160093
 弁理士 小室 敏雄
 (74) 代理人 100169764
 弁理士 清水 雄一郎
 (72) 発明者 佐藤 貴夫
 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社
 フジクラ 佐倉事業所内

最終頁に続く

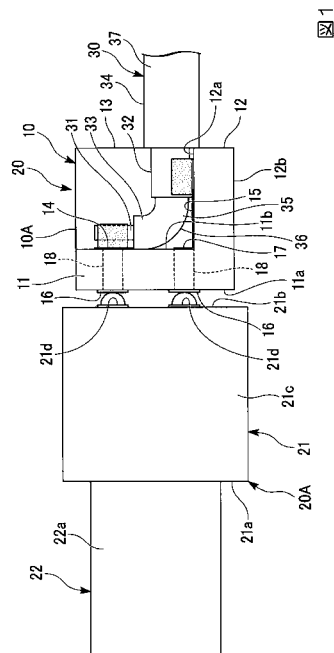
(54) 【発明の名称】 立体配線基板、撮像ユニット

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡等に用いられる撮像ユニットの撮像素子を含む先端部の硬性部長の短縮を実現できる技術の提供

【解決手段】 固体撮像素子21が接続される電極パッド16が前面11aに形成された前板部11と、前板部11の後面11bの外周部の一部から後側へ突出する後板部12と、前板部11の後面11bに形成され同軸ケーブル30の内部導体31が接続される内部導体接続パッド14と、後板部12の前板部11に対する開き角側の接続側主面12aに形成され同軸ケーブル30の外部導体32が接続される外部導体接続パッド15とを有し、内部導体接続パッド14及び外部導体接続パッド15はそれぞれ前板部前面11aの電極パッド16と導通されている立体配線基板10、この立体配線基板10及び固体撮像素子21を有する撮像ユニット20を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固体撮像素子に電氣的に接続される電極パッドが前面に形成された前板部と、前記前板部の前記前面とは逆の後面の外周部の一部から前記前板部の後側へ突出する後板部と、前記前板部の前記後面に形成され同軸ケーブルの内部導体が電氣的に接続される内部導体接続パッドと、前記後板部の前記前板部の前記後面に対する開き角側の面である接続側主面に形成され前記同軸ケーブルの外部導体が電氣的に接続される外部導体接続パッドと、内部導体接続パッド及び前記外部導体接続パッドとそれぞれに対応する前記電極パッドとの間の導通を確保するパッド間接続配線とを有する立体配線基板。

【請求項 2】

前記前板部の前記後面と前記後板部の前記接続側主面との間に、前記接続側主面から前記前板部側に行くにしたがって前記前板部の前記後面に対する傾斜角度が小さくなるように湾曲する入隅部湾曲面が形成されている請求項 1 に記載の立体配線基板。

【請求項 3】

前記後板部の前記接続側主面における前記後板部の前端部に沿う幅方向の 1 または複数個所に前記前板部の前記前面に垂直の前後方向に沿って延在形成された後板部仕切壁をさらに有し、

前記接続側主面の前記幅方向における前記後板部仕切壁部を介して両側の領域のそれぞれに前記外部導体接続パッドが形成され、前記内部導体接続パッドは前記前板部の前記後面の前記幅方向における前記外部導体接続パッドに対応する複数個所に形成されている請求項 1 または 2 に記載の立体配線基板。

【請求項 4】

前記前板部の前記後面における前記後板部の前端部に沿う幅方向の 1 または複数個所に前記前板部の前記前面に垂直の前後方向及び前記幅方向に垂直の上下方向に沿って延在形成された前板部仕切壁をさらに有し、

前記前板部の前記後面の前記幅方向における前記前板部仕切壁部を介して両側の領域のそれぞれに前記内部導体接続パッドが形成され、前記外部導体接続パッドは前記後板部の前記接続側主面の前記幅方向における前記内部導体接続パッドに対応する複数個所に形成されている請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の立体配線基板。

【請求項 5】

前記後板部は前記前板部の前記後面に対して 90 ~ 135 度の開き角を確保して前記前板部から後側へ前記後面に対して傾斜して突出されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の立体配線基板。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の立体配線基板と、前記立体配線基板の前記前板部の前記前面の電極パッドに電氣的に接続された前記固体撮像素子と、前記立体配線基板の前記内部導体接続パッドに前記内部導体が電氣的に接続されかつ前記立体配線基板の前記外部導体接続パッドに前記外部導体が電氣的に接続された前記同軸ケーブルとを有し、

前記同軸ケーブルは前記内部導体が前記内部導体とその周囲の前記外部導体との間に設けられた内部絶縁層に覆われた構成の内部被覆線を有し、前記内部導体接続パッドには前記内部被覆線の前記同軸ケーブル先端に露出された前側延出部先端から突出する前記内部導体の先端部が電氣的に接続され、前記内部被覆線の前側延出部に、前記前板部側に行くにしたがって前記前板部の前記後面に対する傾斜角度が小さくなるように湾曲する湾曲部が形成されている撮像ユニット。

【請求項 7】

前記固体撮像素子における前記立体配線基板の前記前板部の前記前面の電極パッドが電氣的に接続される後面とは逆の前面に固定されたレンズユニットをさらに有する請求項 6 に記載の撮像ユニット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、相補型金属酸化膜半導体（いわゆるCMOS）、電荷結合素子（いわゆるCCD）等の固体撮像素子に電氣的に接続される立体配線基板、固体撮像素子を立体配線基板を介して電気ケーブルに電氣的に接続した構成の撮像ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡にあっては、固体撮像素子（以下、単に撮像素子とも言う）を配線基板を介して電線先端に電氣的に接続した構成の撮像ユニットを、樹脂製の柔軟なチューブに収容した構成が多く採用されている（例えば特許文献1）。

この種の撮像ユニットでは、配線基板の複数の配線に電線先端が電氣的に接続され、配線基板の配線を介して各電線が撮像素子と電氣的に接続される。

配線基板は、撮像素子のその前端の撮像面とは逆の後面の電極に配線を電氣的に接続して撮像素子の後側に配置される。

【0003】

内視鏡等に使用される撮像ユニットは、ノイズ対策のため、電線に同軸ケーブルを使用することが近年一般的になってきている。

同軸ケーブルを使用する場合は、同軸ケーブルの中心導体の先端部が半田付けされる電極パッド（中心導体接続パッド）と、同軸ケーブルの外部導体の先端部が半田付けされる電極パッド（外部導体接続パッド）とを有する配線基板（同軸ケーブル用配線基板）を使用する。同軸ケーブル用配線基板は、中心導体接続パッドを撮像素子と電氣的に接続する配線と、外部導体接続パッドを撮像素子と電氣的に接続する配線とを有する。

【0004】

同軸ケーブル用配線基板には、リジッド基板と、フレキシブルプリント配線基板（以下、FPC、とも言う）を使用したものがある。同軸ケーブル用配線基板は、その配線の撮像素子後面の電極への半田付けによって撮像素子に接続された接続前端部と、接続前端部から撮像素子後方へ向かって延出する後側延出部とを有する。同軸ケーブル用配線基板の後側延出部は、中心導体接続パッド及び外部導体接続パッドの対を片面または両面に有する平板状または帯状のものが一般的である。中心導体接続パッド及び外部導体接続パッドは、後側延出部の延在方向（前後方向）に互いに離隔させて設けられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-109097号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

撮像ユニットは、撮像素子が位置する前端部に曲げにくい硬性部を有する。

例えば、リジッドの同軸ケーブル用配線基板を使用した撮像ユニットは、撮像素子と、撮像素子の前端面に固定されたレンズユニットと、撮像素子後側の同軸ケーブル用配線基板と、同軸ケーブルの中心導体及び外部導体のそれぞれの先端部を同軸ケーブル用配線基板の電極パッドに半田付けした半田付け部、とで構成された硬性部を有する。

半田付け部は、同軸ケーブルの中心導体及び外部導体のそれぞれの先端部を同軸ケーブル用配線基板の電極パッドに半田付けした半田を含む。

【0007】

FPCを用いる従来構造の同軸ケーブル用配線基板（以下、同軸ケーブル用FPC）の後側延出部は、同軸ケーブルの中心導体及び外部導体の半田付け前にはある程度の可撓性を有する。しかし、同軸ケーブル用FPCの後側延出部は、同軸ケーブルの中心導体及び外部導体が中心導体接続パッド及び外部導体接続パッドに半田付けされた状態では、後側延出部に沿わせて設けられた同軸ケーブルの剛性や、中心導体及び外部導体の半田付け部の剛性により、実質的に、同軸ケーブルが設けられた領域全体が硬性部の一部となる。

同軸ケーブル用FPCを用いて組み立てた従来構造の撮像ユニットは、撮像素子と、レンズユニットと、同軸ケーブル用配線基板と、同軸ケーブルの中心導体及び外部導体の同軸ケーブル用配線基板の後側延出部の電極パッドに対する半田付け部とで構成される硬性部を有する。

【0008】

内視鏡等に使用される撮像ユニットでは、撮像素子が位置する前端部の硬性部の長さ（撮像素子前後方向の寸法。以下、硬性部長、とも言う）が長いと、狭隘な管路内等で撮像素子が位置するユニット前端部の向きを変更する首振り操作を行う場合に、首振り操作によるユニット前端部の可動域を十分に確保できないケースが生じやすくなる。このため、撮像ユニットには、前端部の硬性部の長さ（撮像素子前後方向の寸法。以下、硬性部長、とも言う）短縮の要求がある。

10

この要求に鑑みて、従来同軸ケーブル用配線基板では、後側延出部の接続前端部からの延在長を小さくすることが検討される。しかしながら、従来同軸ケーブル用配線基板は、同軸ケーブルの中心導体及び外部導体の半田付け部同士の短絡防止のため、中心導体接続パッド及び外部導体接続パッドの間に後側延出部延在方向（前後方向）の離隔距離を確保する必要がある。このため、従来撮像ユニットでは、同軸ケーブル用配線基板の後側延出部の延在寸法の短縮、硬性部長の短縮が困難であった。

【0009】

本発明の態様が解決しようとする課題は、硬性部長の短縮を容易に実現できる立体配線基板及び撮像ユニットを提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明では以下の態様を提供する。

本発明に係る第1の態様の立体配線基板は、固体撮像素子に電氣的に接続される電極パッドが前面に形成された前板部と、前記前板部の前記前面とは逆の後面の外周部の一部から前記前板部の後側へ突出する後板部と、前記前板部の前記後面に形成され同軸ケーブルの内部導体が電氣的に接続される内部導体接続パッドと、前記後板部の前記前板部の前記後面に対する開き角側の面である接続側主面に形成され前記同軸ケーブルの外部導体が電氣的に接続される外部導体接続パッドと、内部導体接続パッド及び前記外部導体接続パッドとそれぞれに対応する前記電極パッドとの間の導通を確保するパッド間接続配線とを有する。

30

前記立体配線基板は、前記前板部の前記後面と前記後板部の前記接続側主面との間に、前記接続側主面から前記前板部側に行くにしたがって前記前板部の前記後面に対する傾斜角度が小さくなるように湾曲する入隅部湾曲面が形成されていても良い。

前記立体配線基板は、前記後板部の前記接続側主面における前記後板部の前端部に沿う幅方向の1または複数個所に前記前板部の前記前面に垂直の前後方向に沿って延在形成された後板部仕切壁をさらに有し、前記接続側主面の前記幅方向における前記後板部仕切壁部を介して両側の領域のそれぞれに前記外部導体接続パッドが形成され、前記内部導体接続パッドは前記前板部の前記後面の前記幅方向における前記外部導体接続パッドに対応する複数個所に形成されていても良い。

40

前記立体配線基板は、前記前板部の前記後面における前記後板部の前端部に沿う幅方向の1または複数個所に前記前板部の前記前面に垂直の前後方向及び前記幅方向に垂直の上下方向に沿って延在形成された前板部仕切壁をさらに有し、前記前板部の前記後面の前記幅方向における前記前板部仕切壁部を介して両側の領域のそれぞれに前記内部導体接続パッドが形成され、前記外部導体接続パッドは前記後板部の前記接続側主面の前記幅方向における前記内部導体接続パッドに対応する複数個所に形成されていても良い。

前記後板部は前記前板部の前記後面に対して90～135度の開き角を確保して前記前板部から後側へ前記後面に対して傾斜して突出されていても良い。

本発明に係る第2の態様の撮像ユニットは、前記立体配線基板と、前記立体配線基板の前記前板部の前記前面の電極パッドに電氣的に接続された前記固体撮像素子と、前記立体

50

配線基板の前記内部導体接続パッドに前記内部導体が電氣的に接続されかつ前記立体配線基板の前記外部導体接続パッドに前記外部導体が電氣的に接続された前記同軸ケーブルとを有し、前記同軸ケーブルは前記内部導体が前記内部導体とその周囲の前記外部導体との間に設けられた内部絶縁層に覆われた構成の内部被覆線を有し、前記内部導体接続パッドには前記内部被覆線の前記同軸ケーブル先端に露出された前側延出部先端から突出する前記内部導体の先端部が電氣的に接続され、前記内部被覆線の前側延出部に、前記前板部側に行くにしたがって前記前板部の前記後面に対する傾斜角度が小さくなるように湾曲する湾曲部が形成されている。

前記撮像ユニットは、前記固体撮像素子における前記立体配線基板の前記前板部の前記前面の電極パッドが電氣的に接続される後面とは逆の前面に固定されたレンズユニットをさらに有していても良い。

【発明の効果】

【0011】

本発明の態様に係る立体配線基板及び撮像ユニットによれば、内部導体接続パッドが形成された前板部から後側へ突出する後板部の接続側主面に外部導体接続パッドが形成されている構成により、立体配線基板のその前後方向寸法（前板部前面に垂直の方向）を小さく抑えることができる。その結果、撮像ユニットにおいて、撮像素子と、立体配線基板と、同軸ケーブルの内部導体及び外部導体のそれぞれの先端部の同軸ケーブル用配線基板の電極パッドに半田付けによって固定された部分（撮像素子の前面にレンズユニットが固定されている場合はレンズユニットも含む）とを含む硬性部の前後方向寸法（硬性部長）を小さく抑えることができ、従来構造の同軸ケーブル用配線基板を用いる場合に比べて、首振り操作した撮像素子の可動域を大きく確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の1実施形態に係る立体配線基板を用いて組み立てられた撮像ユニットの一例を示す正面図である。

【図2】図1の撮像ユニットを示す平面図である。

【図3】図1の撮像ユニットの撮像ヘッド部の立体配線基板の斜め後方から見た構造を示す斜視図である。

【図4】立体配線基板の第1変形例を説明する図であり、立体配線基板の斜め後方から見た構造を示す斜視図である。

【図5】図4の立体配線基板を用いて組み立てられた撮像ヘッド部の一例を示す正面図である。

【図6】立体配線基板の第2変形例を説明する正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態に係る立体配線基板及び撮像ユニットについて、図面を参照して説明する。

図1、図2は、本発明の実施形態に係る立体配線基板10を用いて組み立てた撮像ユニット20の一例を示す。

図1、図2は撮像ユニット20の立体配線基板10付近を示す図であり、図1は正面図、図2は平面図である。

【0014】

図1、図2に示す撮像ユニット20は、固体撮像素子21（以下、単に、撮像素子、とも言う）と、撮像素子21の前面21aに固定されたレンズユニット22と、撮像素子21の前面21aとは逆の後面21b側に取り付けられた立体配線基板10と、立体配線基板10の電極パッド14、15に電氣的に接続された同軸ケーブル30とを有する。

【0015】

撮像素子21には、相補型金属酸化膜半導体（いわゆるCMOS）、電荷結合素子（いわゆるCCD）等が用いられる。

10

20

30

40

50

撮像素子 2 1 は、前面 2 1 a とは逆側に前面 2 1 a に平行な後面 2 1 b が形成された素子本体 2 1 c と、素子本体 2 1 c の後面 2 1 b に形成された電極パッド 2 1 d とを有する。

図 1、図 2 に示す素子本体 2 1 c は直方体状に形成された部材である。但し、素子本体 2 1 c の具体的形状は直方体状に限定されず、例えば円柱状等であっても良い。

【0016】

レンズユニット 2 2 は鏡筒 2 2 a 内にレンズを収納した構成である。レンズユニット 2 2 は、鏡筒 2 2 a 内のレンズが、撮像素子 2 1 の前面 2 1 a の撮像面の受光光軸上に位置するように撮像素子 2 1 の前面 2 1 a に位置合わせして撮像素子 2 1 に固定されている。

撮像素子 2 1 は、レンズユニット 2 2 前側から鏡筒 2 2 a 内側領域を介して撮像面に入射した光を受光して撮像する。

【0017】

撮像ユニット 2 0 は、撮像素子 2 1 と、レンズユニット 2 2 と、立体配線基板 1 0 とで構成される撮像ヘッド部 2 0 A を有する。

撮像ヘッド部 2 0 A について、撮像素子 2 1 の前後方向（前面 2 1 a 及び後面 2 1 b の間隔方向）を前後方向として説明する。また、撮像ヘッド部 2 0 A について、レンズユニット 2 2 側を前側、立体配線基板 1 0 側を後側として説明する。

撮像ユニット 2 0 の同軸ケーブル 3 0 については、その長手方向において撮像ヘッド部 2 0 A 側を前側、反対側を後側として扱う。

【0018】

立体配線基板 1 0 は、撮像素子 2 1 の後側（後面 2 1 b 側）に撮像素子 2 1 前後方向に垂直に配置された前板部 1 1 と、前板部 1 1 の外周の一部から後側（撮像素子 2 1 とは逆側）へ突出する後板部 1 2 と、仕切壁部 1 3 とで構成された基板本体 1 0 A を有する。

図 1 ~ 図 3 に示す立体配線基板 1 0 の前板部 1 1 及び後板部 1 2 はそれぞれ矩形板状である。後板部 1 2 は前板部 1 1 の外周部のうち前板部 1 1 外周の 4 辺の 1 つに沿う領域から前板部 1 1 の後側へ前板部 1 1 に垂直の向きで突出形成されている。

【0019】

立体配線基板 1 0 の前板部 1 1 及び後板部 1 2 の互いの開き角側（入隅部側）の面の境界部（境界線 1 9）に沿う方向を、以下、幅方向、として説明する。

前板部 1 1 及び後板部 1 2 の互いの開き角側（入隅部側）の面の境界部（境界線 1 9）は後板部 1 2 の前板部 1 1 側の端部である前端部に沿って延在している。

仕切壁部 1 3 は、前板部 1 1 の幅方向中央部の領域全体から後方へ、前板部 1 1 及び後板部 1 2 に垂直の向きで後板部 1 2 後端部まで延在する板状に形成されている。また、仕切壁部 1 3 は、前板部 1 1 及び後板部 1 2 に一体に形成されている。

【0020】

基板本体 1 0 A は樹脂等の電気絶縁性材料によって形成されている。

基板本体 1 0 A の形成材料は、樹脂に限定されず、例えばセラミックス等であっても良い。

【0021】

図 1、図 2 に示すように、立体配線基板 1 0 は、前板部 1 1 の撮像素子 2 1 に臨む前面 1 1 a に形成された電極パッド 1 6（以下、素子接続用パッド、とも言う）を有する。

撮像素子 2 1 はその後面 2 1 b に設けられた電極パッド 2 1 d を立体配線基板 1 0 の素子接続用パッド 1 6 に半田付けして立体配線基板 1 0 に取り付けられている。

【0022】

撮像素子 2 1 の後面 2 1 b の電極パッド 2 1 d は、例えばこの電極パッド 2 1 d に設けられた半田パンプの加熱溶融後の冷却固化によって立体配線基板 1 0 の素子接続用パッド 1 6 に半田付けされる。

但し、撮像素子 2 1 の後面 2 1 b の電極パッド 2 1 d と立体配線基板 1 0 の素子接続用パッド 1 6 との間の半田付けは、半田パンプを用いず、電極パッド 2 1 d と素子接続用パッド 1 6 との間に別途供給した半田によって行なっても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

図 3 は立体配線基板 1 0 のその斜め後方から見た構造を示す斜視図である。

図 1 ~ 図 3 に示すように、立体配線基板 1 0 は、前板部 1 1 の前面 1 1 a とは逆の後面 1 1 b (以下、前板部後面、とも言う) に形成された電極パッド 1 4 (以下、内部導体接続パッド、とも言う)、及び基板本体 1 0 A の後板部 1 2 に形成された電極パッド 1 5 (以下、外部導体接続パッド、とも言う) を含む。

外部導体接続パッド 1 5 は、具体的には、基板本体 1 0 A の後板部 1 2 の前板部後面 1 1 b に対する開き角側の面である接続側主面 1 2 a に延在形成されている。

【 0 0 2 4 】

図 1、図 2 に示すように、電極パッド 1 4、1 5 には、同軸ケーブル 3 0 先端に露出された内部導体 3 1 及び外部導体 3 2 の先端部が電氣的に接続されている。 10

同軸ケーブル 3 0 の内部導体 3 1 の先端部は立体配線基板 1 0 の内部導体接続パッド 1 4 に半田付けされている。同軸ケーブル 3 0 の外部導体 3 2 の先端部は立体配線基板 1 0 の外部導体接続パッド 1 5 に半田付けされている。

【 0 0 2 5 】

同軸ケーブル 3 0 は、内部導体 3 1 と、内部導体 3 1 の側周を覆う内部絶縁層 3 3 と、内部絶縁層 3 3 の側周を覆うように設けられた外部導体 3 2 と、外部導体 3 2 を覆う外部絶縁層 3 4 とを有する。同軸ケーブル 3 0 は可撓性を有する。

内部絶縁層 3 3 及び外部絶縁層 3 4 は電気絶縁性の樹脂材料によって形成されている。

外部絶縁層 3 4 は同軸ケーブル 3 0 の側周面を形成する外被の役割を果たす。 20

【 0 0 2 6 】

内部導体 3 1 は 1 本又は複数本の素線によって形成されている。

外部導体 3 2 は複数本の素線によって構成され、内部絶縁層 3 3 と外部絶縁層 3 4 との間に設けられている。

内部導体 3 1 を形成する素線、及び外部導体 3 2 を形成する素線は、銅等の良導性金属によって形成されている。

【 0 0 2 7 】

同軸ケーブル 3 0 の外部絶縁層 3 4 の先端からは、内部導体 3 1 の側周が内部絶縁層 3 3 によって覆われた構成の内部被覆線 3 5 と、外部導体 3 2 の先端部とが延出されている。 30

内部被覆線 3 5 の外部絶縁層 3 4 先端からの延出寸法は、外部導体 3 2 の外部絶縁層 3 4 先端からの延出寸法に比べて格段に大きく確保されている。

【 0 0 2 8 】

同軸ケーブル 3 0 は、立体配線基板 1 0 の内部導体接続パッド 1 4 への内部導体 3 1 先端部の半田付け、及び立体配線基板 1 0 の外部導体接続パッド 1 5 への外部導体 3 2 先端部の半田付け、によって立体配線基板 1 0 に取り付けられている。

立体配線基板 1 0 の内部導体接続パッド 1 4 に半田付けされる内部導体 3 1 の先端部は、内部導体 3 1 の内部被覆線 3 5 先端 (具体的には内部絶縁層 3 3) から延出された部分である。 40

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、内部被覆線 3 5 の同軸ケーブル 3 0 の外部絶縁層 3 4 先端から延出された部分 (前側延出部) には、その後端から前端側に行くにしたがって立体配線基板 1 0 の接続側主面 1 2 a に対する傾斜角度が大きくなるように湾曲された湾曲部 3 6 が形成されている。

同軸ケーブル 3 0 の外部絶縁層 3 4 先端から延出された外部導体 3 2 の先端部は基板本体 1 0 A の接続側主面 1 2 a に沿って延在配置されている。内部被覆線 3 5 先端から延出された内部導体 3 1 の先端部は基板本体 1 0 A の前板部後面 1 1 b に沿って延在配置されている。

【 0 0 3 0 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、外部導体接続パッド 1 5 は、立体配線基板 1 0 の後板部 1 2 50

の接続側主面 12 a (以下、後板部接続側主面、とも言う)の後端部から前端にわたって延在形成されている。

同軸ケーブル 30 の外部絶縁層 34 先端から延出された外部導体 32 の先端部は、立体配線基板 10 の前板部後面 11 b から後側に離隔した位置にて外部導体接続パッド 15 に半田付けされる。

同軸ケーブル 30 の外部絶縁層 34 先端から延出された内部被覆線 35 の前側延出部において、前板部 11 側に行くにしたがって後板部接続側主面 12 a に対する傾斜角度が大きくなるように湾曲されている部分は、外部導体 32 先端部の外部導体接続パッド 15 への半田付けによって外部導体接続パッド 15 に固定、一体化された部分よりも前板部 11 側に位置する部分である。

10

【0031】

図 1、図 2 に示すように、この実施形態の撮像ユニット 20 の立体配線基板 10 は、内部導体接続パッド 14 と外部導体接続パッド 15 との対を複数(図 1、図 2 では 2 つ)有している。内部導体接続パッド 14 と外部導体接続パッド 15 との対には同軸ケーブル 30 が一本だけ電氣的に接続される。同軸ケーブル 30 の外部導体 32 は、同軸ケーブル 30 の内部導体 31 を電氣的に接続した内部導体接続パッド 14 と対を構成する外部導体接続パッド 15 に電氣的に接続される。

【0032】

撮像ユニット 20 は、立体配線基板 10 の内部導体接続パッド 14 と外部導体接続パッド 15 との対と同数の同軸ケーブル 30 を有する。撮像ユニット 20 は、立体配線基板 10 の電極パッド 14、15 の対に電氣的に接続された同軸ケーブル 30 を複数(図 1、図 2 では 2 本)有する。

20

【0033】

図 1、図 2 に示す立体配線基板 10 において、内部導体接続パッド 14 と外部導体接続パッド 15 との対は、仕切壁部 13 を介して左右両側にそれぞれ 1 つずつ設けられている。

仕切壁部 13 は、内部導体接続パッド 14 や外部導体接続パッド 15 に同軸ケーブル 30 の内部導体 31、外部導体 32 のそれぞれの先端部を半田付けする際に、内部導体接続パッド 14 や外部導体接続パッド 15 から拡がった半田によって、立体配線基板 10 幅方向に互いに隣り合う内部導体接続パッド 14 間や外部導体接続パッド 15 間が短絡することを防ぐ。

30

【0034】

また、図 1、図 2 に示す立体配線基板 10 の仕切壁部 13 は、内部導体接続パッド 14 や外部導体接続パッド 15 に同軸ケーブル 30 の内部導体 31、外部導体 32 のそれぞれの先端部を半田付けする際に、内部導体接続パッド 14 及び外部導体接続パッド 15 に対する同軸ケーブル 30 先端部の概略位置決めに利用できる。

【0035】

同軸ケーブル 30 先端部は、例えば、立体配線基板 10 の仕切壁部 13 に添わせて内部導体接続パッド 14 及び外部導体接続パッド 15 に接近させていくことで、内部導体 31 及び外部導体 32 の先端部を内部導体接続パッド 14 及び外部導体接続パッド 15 に対して簡単に概略位置決めできる。

40

したがって、仕切壁部 13 を有する立体配線基板 10 の採用は、立体配線基板 10 の内部導体接続パッド 14 及び外部導体接続パッド 15 に対して同軸ケーブル 30 の内部導体 31、外部導体 32 のそれぞれの先端部を半田付けする作業の作業性を向上できる。

【0036】

同軸ケーブル 30 は作業者が手指で曲げることができる。

また、同軸ケーブル 30 は内部導体 31 及び外部導体 32 は塑性変形可能である。

同軸ケーブル 30 は、内部導体 31 及び外部導体 32 の存在によって、作業者が手指で塑性変形させることができる。

【0037】

50

同軸ケーブル 30 は、内部導体 31、外部導体 32 のそれぞれの先端部を内部導体接続パッド 14 や外部導体接続パッド 15 に半田付けする際に、内部被覆線 35 の前側延出部に予め湾曲部 36 を形成した状態で立体配線基板 10 に対して移動、接近させて、内部導体 31、外部導体 32 のそれぞれの先端部を立体配線基板 10 の電極パッド 14、15 に接近させ、当接させることが好ましい。

【0038】

立体配線基板の仕切壁部は、図 1、図 2 に示す立体配線基板 10 の仕切壁部 13 のように、立体配線基板 10 の前板部 11 の幅方向中央部の領域全体から後方へ後板部 12 後端まで延在し前板部 11 及び後板部 12 に一体に形成された板状のものに限定されない。

立体配線基板の仕切壁部は、例えば、立体配線基板 10 の前板部後面 11b の幅方向中央部及び接続側主面 12a の幅方向中央部から突出され、前板部後面 11b 及び接続側主面 12a に沿う L 字形に延在するリブ状に形成されたものであっても良い。

【0039】

図 1～図 3 に例示した仕切壁部 13 と、前板部後面 11b 及び接続側主面 12a に沿う L 字形に延在するリブ状の仕切壁部とは、前板部後面 11b の幅方向中央部に前後方向及び幅方向に垂直の上下方向（図 1 上下方向、図 3 上下方向）に延在する前板部仕切壁と、接続側主面 12a の幅方向中央部に前後方向に延在する後板部仕切壁とが一体に形成された構成のものである。

【0040】

本明細書では、立体配線基板 10 及び撮像ユニット 20 の撮像ヘッド部 20A の上下方向（図 1 上下方向、図 3 上下方向）について、立体配線基板 10 の後板部 12 が位置する側を下側、逆側を上側として説明する。

図 1～図 3 に例示した立体配線基板 10 の後板部接続側主面 12a は上下方向に垂直に延在している。

図 1、図 3 に示すように、立体配線基板 10 の後板部 12 の後板部接続側主面 12a とは逆側の面 12b（底側主面）は後板部接続側主面 12a と平行に延在している。後板部 12 の底側主面 12b は、立体配線基板 10 の最下部に位置する。

【0041】

次に、立体配線基板 10 について、さらに詳しく説明する。

図 1、図 3 に示すように、立体配線基板 10 は、基板本体 10A の前板部後面 11b に外部導体接続パッド 15 との導通を確保して形成された電極パッドである貫通配線接続パッド 17 も有している。

立体配線基板 10 の貫通配線接続パッド 17 は、基板本体 10A の後板部 12 に形成されている外部導体接続パッド 15 から連続して前板部後面 11b に延在形成されている。貫通配線接続パッド 17 は、ひとつの外部導体接続パッド 15 についてひとつのみ形成されている。

【0042】

図 1、図 2 に示すように、立体配線基板 10 の前板部 11 の前面 11a（以下、前板部前面、とも言う）には、内部導体接続パッド 14 及び外部導体接続パッド 15 の合計数と同数の素子接続用パッド 16 が設けられている。

内部導体接続パッド 14 及び外部導体接続パッド 15 は、それぞれ基板本体 10A の前板部 11 にその厚みを貫通して延在形成された貫通配線 18 を介して素子接続用パッド 16 と電氣的に接続されている。

【0043】

素子接続用パッド 16 は、貫通配線 18 の延在方向一端に直接接して貫通配線 18 との導通を確保して形成されている。

内部導体接続パッド 14 は、貫通配線 18 の一端とは逆の他端に直接接して貫通配線 18 との導通を確保して形成されている。

【0044】

外部導体接続パッド 15 は、貫通配線接続パッド 17 と貫通配線 18 とを介して素子接

10

20

30

40

50

続用パッド 16 と電氣的に接続されている。

貫通配線接続パッド 17 は、貫通配線 18 の素子接続用パッド 16 とは逆側の端（他端）に直接接して貫通配線 18 との導通を確保して形成されている。貫通配線接続パッド 17 は、貫通配線 18 を介して素子接続用パッド 16 と電氣的に接続されている。

【0045】

内部導体接続パッド 14 と素子接続用パッド 16 との間に位置する貫通配線 18 は、内部導体接続パッド 14 と素子接続用パッド 16 との間を電氣的に接続するパッド間接続配線の役割を果たす。

一方、外部導体接続パッド 15 と素子接続用パッド 16 との間は、貫通配線接続パッド 17 と素子接続用パッド 16 との間に位置する貫通配線 18 と、貫通配線接続パッド 17 とが構成するパッド間接続配線を介して電氣的に接続されている。

立体配線基板 10 の内部導体接続パッド 14 及び外部導体接続パッド 15 には、それぞれ、素子接続用パッド 16 がパッド間接続配線を介して 1 つのみ電氣的に接続されている。

立体配線基板 10 はパッド間接続配線を含む。

【0046】

図 1、図 2 の撮像ユニット 20 において、同軸ケーブル 30 の内部導体 31 は、立体配線基板 10 の内部導体接続パッド 14 及びパッド間配線を介して撮像素子 21 と電氣的に接続されている。

同軸ケーブル 30 の外部導体 32 は、立体配線基板 10 の外部導体接続パッド 15 及びパッド間配線を介して撮像素子 21 と電氣的に接続されている。

【0047】

図 1、図 2 に示す撮像ユニット 20 において、撮像ヘッド部 20A は、その全体が、曲げ変形を生じにくい硬性部として機能する。

撮像ヘッド部 20A の前後方向寸法を、以下、硬性部寸法、とも言う。

【0048】

図 1、図 2 に示す撮像ユニット 20 の立体配線基板 10 は、内部導体接続パッド 14 が形成された前板部 11 と、外部導体接続パッド 15 が形成され前板部 11 から後側へ突出する後板部 12 とを有する構成である。このため、撮像ユニット 20 は、従来構造の同軸ケーブル用配線基板に比べて、硬性部長（撮像ヘッド部 20A の前後方向寸法）を短くすることが可能である。

【0049】

図 1、図 3 に示すように、撮像ユニット 20 の撮像ヘッド部 20A において、前板部 11 に形成された内部導体接続パッド 14 は、外部導体接続パッド 15 に対して上下方向にずれた位置にある。内部導体接続パッド 14 は外部導体接続パッド 15 から上方に離隔した位置にある。

内部導体接続パッド 14 は、立体配線基板 10 上下方向において前板部後面 11b の後板部 12 とは逆側の端部（上端部）のみに形成され、外部導体接続パッド 15 に対してのみならず、前板部後面 11b に形成された貫通配線接続パッド 17 から上方に離隔した所に位置する。

【0050】

本明細書において、以下、同軸ケーブル 30 の内部導体 31 先端部を内部導体接続パッド 14 に半田付けした半田付け部（半田を含む）を内部導体半田付け部、及び外部導体 32 先端部を外部導体接続パッド 15 に半田付けした半田付け部（半田を含む）を外部導体半田付け部、とも言う。

内部導体半田付け部及び外部導体半田付け部は、それぞれ、半田の拡がり等によって、立体配線基板 10 の電極パッド 14、15 外周から外側へはみ出して形成されることがある。

【0051】

仮に、内部導体接続パッド 14 を外部導体接続パッド 15 とともに立体配線基板 10 の

10

20

30

40

50

後板部接続側主面 1 2 a に形成した構成（同一面パッド集約構造）の場合は、内部導体半田付け部及び外部導体半田付け部のそれぞれの電極パッド 1 4、1 5 外周から外側へのはみ出しを考慮して、半田付け部同士の接触、短絡を回避できるように、内部導体接続パッド 1 4 の外部導体接続パッド 1 5 からの離隔距離を確保する必要がある。

【 0 0 5 2 】

これに対して、図 1、図 3 に示すように、内部導体接続パッド 1 4 が外部導体接続パッド 1 5 が形成されている後板部 1 2 とは異なる前板部 1 1 の後面 1 1 b に形成された構成であれば、貫通配線接続パッド 1 7 及び外部導体接続パッド 1 5 と内部導体接続パッド 1 4 との間に、内部導体半田付け部のその半田の拡がり等による貫通配線接続パッド 1 7 または外部導体接続パッド 1 5 との接触、短絡を防止できる離隔距離が確保されていれば良い。

10

【 0 0 5 3 】

図 1、図 3 に示す立体配線基板 1 0 の貫通配線接続パッド 1 7 は、外部導体接続パッド 1 5 の前端全体から前板部後面 1 1 b に延在形成されている。図 1、図 3 に示す立体配線基板 1 0 については、内部導体接続パッド 1 4 と貫通配線接続パッド 1 7 との間に、内部導体半田付け部のその半田の拡がり等による貫通配線接続パッド 1 7 との接触、短絡を防止できる離隔距離が確保されていれば良い。

【 0 0 5 4 】

図 1、図 3 に示す立体配線基板 1 0 における内部導体接続パッド 1 4 と貫通配線接続パッド 1 7 との間に短絡防止を目的に確保する離隔距離（前板部後面 1 1 b における上下方向の離隔距離）は、同一面パッド集約構造における内部導体半田付け部と外部導体半田付け部との間に短絡防止を目的に確保する離隔距離に比べて短くて済む。

20

このため、立体配線基板 1 0 は、立体配線基板 1 0 における内部導体接続パッド 1 4 と貫通配線接続パッド 1 7 との間に内部導体半田付け部のその半田の拡がり等による貫通配線接続パッド 1 7 との接触、短絡を防止可能な離隔距離を確保するために要する前板部 1 1 の上下方向寸法を小さく抑えることができる。

【 0 0 5 5 】

図 1 に示す撮像ユニット 2 0 において立体配線基板 1 0 の前板部 1 1 はその全体が撮像素子 2 1 の素子本体 2 1 c の前後方向の投影範囲内に位置する。

貫通配線接続パッド 1 7 は、立体配線基板 1 0 上下方向において前板部後面 1 1 b の後板部 1 2 側の端部（下端部）のみに形成されている。

30

立体配線基板 1 0 の前板部後面 1 1 b の上端部のみに形成された内部導体接続パッド 1 4 と貫通配線接続パッド 1 7 との間には、内部導体半田付け部のその半田の拡がり等による貫通配線接続パッド 1 7 との接触、短絡を防止可能な離隔距離（前板部後面 1 1 b における上下方向の離隔距離）が確保されている。

【 0 0 5 6 】

内部導体接続パッド 1 4 を外部導体接続パッド 1 5 が形成されている後板部 1 2 とは異なる前板部 1 1 に形成した構成は、立体配線基板 1 0 の後板部 1 2 の前後方向寸法を、従来構造の同軸ケーブル用配線基板や上述の同一面パッド集約構造に比べて短くすることができ、撮像ヘッド部 2 0 A の前後方向寸法（硬性部長）の短縮を実現できる。

40

撮像ユニット 2 0 の撮像ヘッド部 2 0 A は、同軸ケーブル 3 0 の内部導体 3 1 先端部及び外部導体 3 2 先端部をそれぞれ立体配線基板 1 0 の電極パッド 1 4、1 5 に半田付けした半田付け部（半田を含む）同士の短絡防止と、従来構造の同軸ケーブル用配線基板に比べて前後方向寸法（硬性部長）硬性部長を短縮すること、とを容易に実現できる。

【 0 0 5 7 】

図 1、図 2 に示す撮像ユニット 2 0 は、例えば可撓性の保護チューブに収容して内視鏡（電子内視鏡）の一部等として用いることができる。

図 1、図 2 に示す撮像ユニット 2 0 の同軸ケーブル 3 0 について、外部絶縁層 3 4 が存在する部分 3 6 を、以下、ケーブル本体、とも言う。

図 1、図 2 に示す、外部導体 3 2 先端部、及び内部被覆線 3 5 の前側延出部は、ケーブ

50

ル本体 37 の前端から延出されている。

【0058】

撮像ユニット 20 を可撓性の保護チューブに収容して用いた電子内視鏡は、ケーブル本体に対する撮像ヘッド部 20A の向きを変更（首振り操作）するための首振り機構を、保護チューブに別途収容した構成も採用可能である。

首振り機構は、同軸ケーブル 30 のケーブル本体 37 の撮像ヘッド部 20A からその後側に位置する部分の前端部（以下、首振り曲げ部、とも言う）を保護チューブとともに曲げて、撮像ヘッド部 20A を同軸ケーブル 30 のケーブル本体 37 の首振り曲げ部を中心に回転させることで、ケーブル本体 37 に対する撮像ヘッド部 20A の向きを変更する。

撮像ユニット 20 は、従来構造の同軸ケーブル用配線基板を用いる場合に比べて硬性部長の短縮が可能な撮像ヘッド部 20A を有することで、従来構造の同軸ケーブル用配線基板を用いた撮像ユニットに比べて首振り操作した際の撮像ヘッド部 20A の可動域を大きく確保することに有利である。

【0059】

なお、図 1、図 2 に示す撮像ユニット 20 において、立体配線基板 10 はその全体が撮像素子 21 の素子本体 21c の前後方向の投影範囲内に位置する。このため、電子内視鏡において撮像ユニット 20 を収容する保護チューブは、その内側の中空部が撮像素子 21 を収容可能な断面サイズのものを用いれば良く、立体配線基板 10 を収容するために中空部断面サイズがより大きいものを採用する必要が無い。

【0060】

図 1、図 2 に示す撮像ユニット 20 において、立体配線基板 10 の矩形板状の前板部 11 は、その面方向外周の 4 辺が、直方体状の素子本体 21c の矩形の後面 21b 外周の 4 辺に平行になる向きで、撮像素子 21 に取り付けられている。立体配線基板 10 の前板部 11 は、その全体が、撮像素子 21 前後方向における素子本体 21c の後面 21b の投影範囲内に位置する。

立体配線基板 10 の全体が撮像素子 21 の素子本体 21c の前後方向の投影範囲内に位置する構成は、例えば、円柱状の撮像素子を用いた場合等、撮像素子の形状に依らず、本発明に係る種々の実施形態の立体配線基板において好適な構成である。

【0061】

図 1、図 2 に示す撮像ユニット 20 の立体配線基板 10 において、仕切壁部 13 は後板部 12 から後側に突出せず、かつ前板部 11 から上下方向において後板部 12 とは逆側の上方へ突出していない。

仕切壁部 13 が後板部 12 から後側に突出しない構成は、撮像ヘッド部 20A の前後方向寸法（硬性部長）を小さく抑える点で好適である。

立体配線基板 10 上下方向において、仕切壁部 13 が前板部 11 から上方へ突出していない構成は、撮像ユニット 20 を収容する保護チューブの断面サイズの大型化回避の点で好適である。

仕切壁部が後板部から後側に突出しない構成、及び仕切壁部が前板部から上方へ突出していない構成は、本発明に係る種々の実施形態の立体配線基板において好適な構成である。

【0062】

（立体配線基板の変形例）

図 4 ~ 図 6 は、立体配線基板の変形例を示す。

【0063】

図 1 ~ 図 3 に例示した立体配線基板 10 の前板部後面 11b と後板部接続側主面 12a との間の入隅部は、互いに垂直の前板部後面 11b 及び後板部接続側主面 12a が互いに直接接する境界線 19 が存在する構成となっている。

図 4、図 5 に示す立体配線基板 110（第 1 変形例の立体配線基板）は、図 1 ~ 図 3 に例示した立体配線基板 10 について、その基板本体 10A の前板部後面 11b と後板部接続側主面 12a との間に、前側に行くにしたがって後板部接続側主面 12a に対する傾斜

10

20

30

40

50

角度が大きくなるように湾曲された入隅部湾曲面 1 1 1 を形成したものである。

図 4、図 5 に示す立体配線基板 1 1 0 の基板本体に図中符号 1 0 B を付記する。

【 0 0 6 4 】

図 4、図 5 に示す立体配線基板 1 1 0 の基板本体 1 0 B は、入隅部湾曲面 1 1 1 を有する点のみが図 1 ~ 図 3 に例示した立体配線基板 1 0 の基板本体 1 0 A と相違する。

図 4、図 5 に示す立体配線基板 1 1 0 の基板本体 1 0 B の入隅部湾曲面 1 1 1 以外の構成は図 1 ~ 図 3 に例示した立体配線基板 1 0 の基板本体 1 0 A と同様である。

【 0 0 6 5 】

図 5 は、図 1、図 2 に例示した撮像ヘッド部 2 0 A について、立体配線基板 1 0 を、図 4 に示す立体配線基板 1 1 0 に変更した構成の撮像ヘッド部 2 0 B を示す。

なお、図 4、図 5 において、図 1 ~ 図 3 と同様の構成部分には共通の符号を付し、その説明を簡略化あるいは省略する。

【 0 0 6 6 】

図 4、図 5 に示す立体配線基板 1 1 0 において、後板部接続側主面 1 2 a の前端は入隅部湾曲面 1 1 1 との境界、前板部後面 1 1 b の上下方向下端（後板部 1 2 側の端）は入隅部湾曲面 1 1 1 との境界、である。

入隅部湾曲面 1 1 1 は後板部接続側主面 1 2 a 前端から前板部後面 1 1 b 下端まで延在形成されている。

【 0 0 6 7 】

図 4、図 5 に示す立体配線基板 1 1 0 において、貫通配線接続パッド 1 7 は、外部導体接続パッド 1 5 から連続して形成されている。貫通配線接続パッド 1 7 は入隅部湾曲面 1 1 1 に沿って湾曲形成されている。貫通配線接続パッド 1 7 の表面（入隅部湾曲面 1 1 1 とは逆側の面）は入隅部湾曲面 1 1 1 に沿って湾曲している。

貫通配線接続パッド 1 7 は、前板部 1 1 の厚みを貫通して形成された貫通配線を介して前板部前面 1 1 a の素子接続用パッド 1 6 と電氣的に接続されている。

【 0 0 6 8 】

図 4 に示す立体配線基板 1 1 0 の電極パッド 1 4、1 5 に同軸ケーブル 3 0 の内部導体 3 1 及び外部導体 3 2 のそれぞれの先端部（前端部）を半田付けする際には、図 5 に示すように、ケーブル本体 3 7 先端（前端）に外部導体 3 2 先端部、内部被覆線 3 5 の前側延出部、及び内部導体 3 1 先端部を露出させた前端部を形成した同軸ケーブル 3 0 を用意し、この同軸ケーブル 3 0 の前端部を、内部被覆線 3 5 前側延出部を立体配線基板 1 1 0 の外部導体接続パッド 1 5 表面（後板部 1 2 とは逆側の面）にスライド移動させながら立体配線基板 1 1 0 の前板部 1 1 に向かって前進させる。

【 0 0 6 9 】

図 5 に示すように、同軸ケーブル 3 0 の内部被覆線 3 5 前側延出部は、立体配線基板 1 1 0 に接触させる前の同軸ケーブル 3 0 において、ケーブル本体 3 7 先端から真っ直ぐに延在する状態としておく。また、同軸ケーブル 3 0 の内部導体 3 1 先端部は、立体配線基板 1 1 0 に接触させる前の同軸ケーブル 3 0 において、内部被覆線 3 5 前側延出部の先端から真っ直ぐに延在する状態としておく。

【 0 0 7 0 】

同軸ケーブル 3 0 の内部導体 3 1 先端部は、同軸ケーブル 3 0 前端部の立体配線基板 1 1 0 の前板部 1 1 方向への前進によって、まず、入隅部湾曲面 1 1 1 に沿って湾曲する貫通配線接続パッド 1 7 表面に摺動しながら内部導体接続パッド 1 4 に接近していく。

同軸ケーブル 3 0 の内部被覆線 3 5 前側延出部は、同軸ケーブル 3 0 前端部の立体配線基板 1 1 0 の前板部 1 1 方向への前進によって、外部導体接続パッド 1 5 表面から貫通配線接続パッド 1 7 表面へ移動し、立体配線基板 1 1 0 の貫通配線接続パッド 1 7 表面に摺動しながら貫通配線接続パッド 1 7 表面に沿う湾曲形状に変形されてゆき、湾曲部 3 6 が形成される。

【 0 0 7 1 】

同軸ケーブル 3 0 の内部導体 3 1 先端部は、内部被覆線 3 5 前側延出部の貫通配線接続

10

20

30

40

50

パッド 17 表面に沿う湾曲変形の進行に伴い、立体配線基板 110 の前板部後面 11b に対する傾斜角度が小さくなるよう向きが変わっていき、同軸ケーブル 30 前端部の立体配線基板 110 の前板部 11 方向への前進によって立体配線基板 110 の内部導体接続パッド 14 表面（前板部 11 とは逆側の面）に当接される。

同軸ケーブル 30 は、内部被覆線 35 前側延出部のケーブル本体 37 からの延出長、内部導体 31 及び外部導体 32 のそれぞれの先端部の長さ、の調整によって、内部導体 31 先端部の側周面の内部導体接続パッド 14 表面に対する当接と、外部導体 32 先端部の側周面の外部導体接続パッド 15 表面に対する当接とが実現されるようにする。

【0072】

同軸ケーブル 30 は、立体配線基板 110 の外部導体接続パッド 15 表面に沿って前板部 11 方向へ前進させるだけで、内部被覆線 35 前側延出部への湾曲部 36 の形成、内部導体 31 先端部の内部導体接続パッド 14 表面への当接、及び外部導体 32 先端部の外部導体接続パッド 15 表面への当接、を実現できる。

10

【0073】

同軸ケーブル 30 は、内部被覆線 35 前側延出部への湾曲部 36 の形成と、内部導体 31 先端部の内部導体接続パッド 14 表面への当接と、外部導体 32 先端部の外部導体接続パッド 15 表面への当接とを実現した後、内部導体 31 先端部の内部導体接続パッド 14 への半田付け、及び外部導体 32 先端部の外部導体接続パッド 15 への半田付けを行なって立体配線基板 110 に取り付ける。

内部導体 31 先端部の内部導体接続パッド 14 への半田付け、及び外部導体 32 先端部の外部導体接続パッド 15 への半田付けを行なって、撮像ヘッド部 20B の立体配線基板 110 への同軸ケーブル 30 の取り付けが完了すれば、撮像ユニットが得られる。

20

【0074】

立体配線基板は、図 6 に示すように、前板部後面 11b と後板部接続側主面 12a との間の開き角 θ が 90 度よりも大きく 135 度以下である基板本体 10C を採用した構成も採用可能である。

図 6 に示す立体配線基板 210（第 2 変形例の立体配線基板）は、撮像ヘッド部、撮像ユニットの一部として用いることができる。

【0075】

図 6 に示す立体配線基板 210 は、前板部後面 11b と後板部接続側主面 12a との間の開き角 θ が 90 度である場合に比べて前板部後面 11b と後板部接続側主面 12a との間の空間を広く確保できる。このため、図 6 に示す立体配線基板 210 は、前板部後面 11b と後板部接続側主面 12a との間の開き角 θ が 90 度である場合に比べて、同軸ケーブル 30 の内部導体 31 先端部を内部導体接続パッド 14 に半田付けする作業、及び外部導体 32 先端部を外部導体接続パッド 15 に半田付けする作業、等の作業の作業性を向上できる。

30

【0076】

なお、図 6 の立体配線基板 210 の前板部 11 の前面 11a と後面 11b とが互いに平行であることは、図 1 ~ 図 3 に示す立体配線基板 10 と同様である。

また、図 6 の立体配線基板 210 は、図 1 ~ 図 3 に示す立体配線基板 10 と同様に、前板部前面 11a の素子接続用パッド 16 と撮像素子 21 の電極パッド 21d との半田付けによって撮像素子 21 に取り付けられる。図 6 の立体配線基板 210 は、図 1 ~ 図 3 に示す立体配線基板 10 と同様に、前板部 11 の前面 11a 及び後面 11b が撮像素子 21 前後方向に垂直の向きで撮像素子 21 に取り付けられる。

40

図 6 の立体配線基板 210 の後板部接続側主面 12a は、立体配線基板 210 が撮像素子 21 に取り付けられたとき、撮像素子 21 前後方向に傾斜した向きで延在する。

【0077】

立体配線基板は、図 6 の立体配線基板 210 の前板部後面 11b と後板部接続側主面 12a との間に入隅部湾曲面 111 が形成された構成も採用可能である。

【0078】

50

以上、本発明を最良の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上述の最良の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

立体配線基板の内部導体接続パッド14と素子接続用パッド16との間の導通を確保するパッド間接続配線、及び外部導体接続パッド15と素子接続用パッド16との間の導通を確保するパッド間接続配線は、それぞれ、貫通配線18を含む構成に限定されず、例えば、立体配線基板の外面に形成された金属配線等であっても良い。但し、パッド間接続配線は、立体配線基板の小型化の点では、立体配線基板の外面に形成された金属配線に比べて、貫通配線18を含む構成である方が有利である。

【0079】

立体配線基板は、接続側主面12aから前板部後面11bにわたって連続するように形成された仕切壁部を有する構成の他、前板部後面11bの幅方向中央部に上下方向に延在形成された前板部仕切壁と、接続側主面12aの幅方向中央部に前後方向に延在形成された後板部仕切壁とが互いに離隔させて形成された構成も採用可能である。互いに離隔させて形成された前板部仕切壁と後板部仕切壁とは、立体配線基板においてその幅方向の位置を互に対応させた対（以下、仕切壁対、とも言う）を形成するように設けられる。

前板部仕切壁及び仕切壁対は、立体配線基板の幅方向の複数箇所に設けられても良い。但し、前板部仕切壁及び仕切壁対は、それぞれ、立体配線基板幅方向において、内部導体接続パッド14と外部導体接続パッド15との対の間に位置するように設けられる。

【0080】

立体配線基板は、前板部仕切壁及び後板部仕切壁の片方のみを有する構成も採用可能である。

前板部仕切壁は、立体配線基板幅方向に互いに隣り合う内部導体接続パッド14の間に設けられる。

後板部仕切壁は、立体配線基板幅方向に互いに隣り合う外部導体接続パッド15の間に設けられる。

【0081】

同軸ケーブル30の外部導体32は内部導体31に比べて太く、立体配線基板の電極パッドに対する半田付けに要する半田量も内部導体31に比べて多い。

後板部仕切壁は、外部導体接続パッド15に同軸ケーブル30の外部導体32を半田付けした外部導体半田付け部の半田の拡がり等による、立体配線基板幅方向に互いに隣り合う外部導体半田付け部同士の接触、短絡の防止に有効に寄与する。

【0082】

立体配線基板は、仕切壁部、前板部仕切壁、後板部仕切壁のいずれも存在しない構成も採用可能である。

【0083】

同軸ケーブル30の内部導体31先端部の内部導体接続パッド14への電氣的接続、及び外部導体32先端部の外部導体接続パッド15への電氣的接続は、半田付けに限定されず、例えばレーザ加工等による熱融着等も採用可能である。

【符号の説明】

【0084】

10...立体配線基板、10A、10B、10C...基板本体、11...前板部、11a...（前板部の）前面、11b...（前板部の）後面、12...後板部、12a...（後板部の）接続側主面、12b...（後板部の）底側主面、13...仕切壁部、14...電極パッド（内部導体接続パッド）、15...電極パッド（外部導体接続パッド）、16...電極パッド（素子接続用パッド）、17...電極パッド（貫通配線接続パッド）、18...パッド間接続配線（貫通配線）、19...境界線、20...撮像ユニット、20A...撮像ヘッド部、20B...撮像ヘッド部、21...固体撮像素子、21a...（撮像素子の）前面、21b...（撮像素子の）後面、21c...素子本体、21d...電極パッド、22...レンズユニット、22a...鏡筒、30...同軸ケーブル、31...内部導体、32...外部導体、33...内部絶縁層、34...外部絶縁層、35...内部被覆線、36...湾曲部、37...ケーブル本体、110...立体配線基板、1

10

20

30

40

50

1 1 ... 入隅部湾曲面、2 1 0 ... 立体配線基板、 ... 開き角。

【 図 1 】

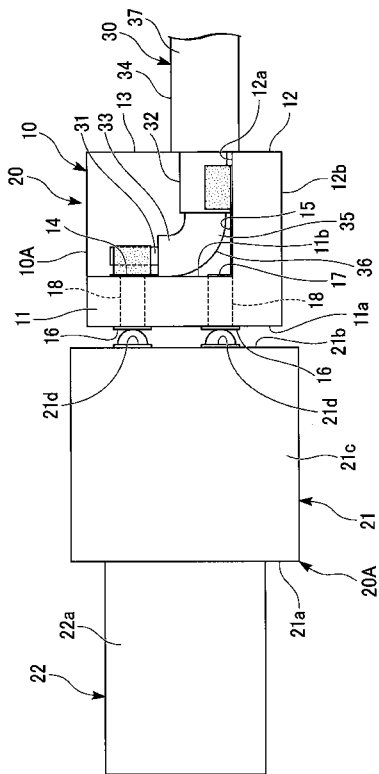


図 1

【 図 2 】

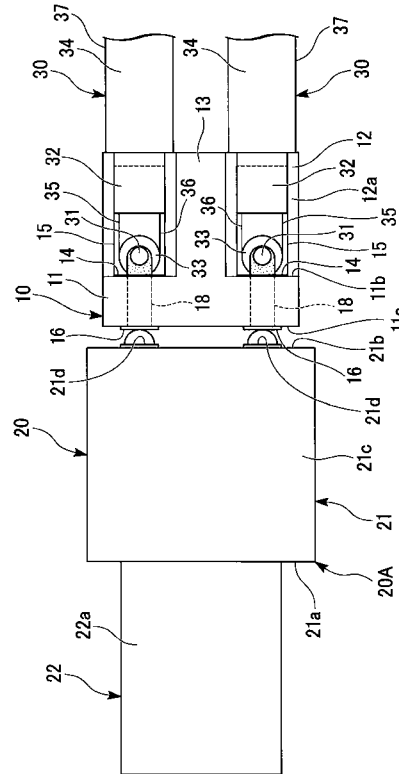


図 2

【 図 3 】

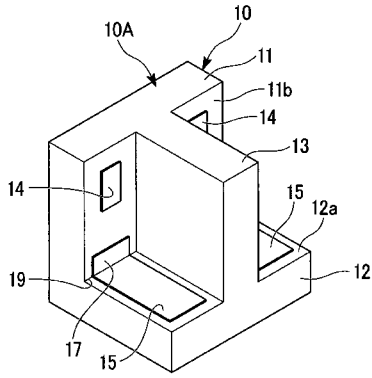


図 3

【 図 4 】

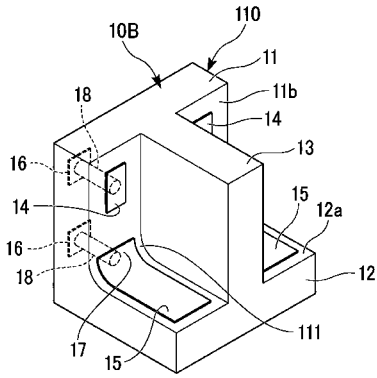


図 4

【 図 6 】

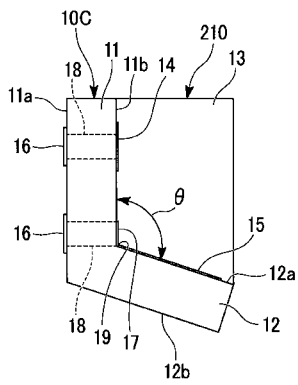


図 6

【 図 5 】

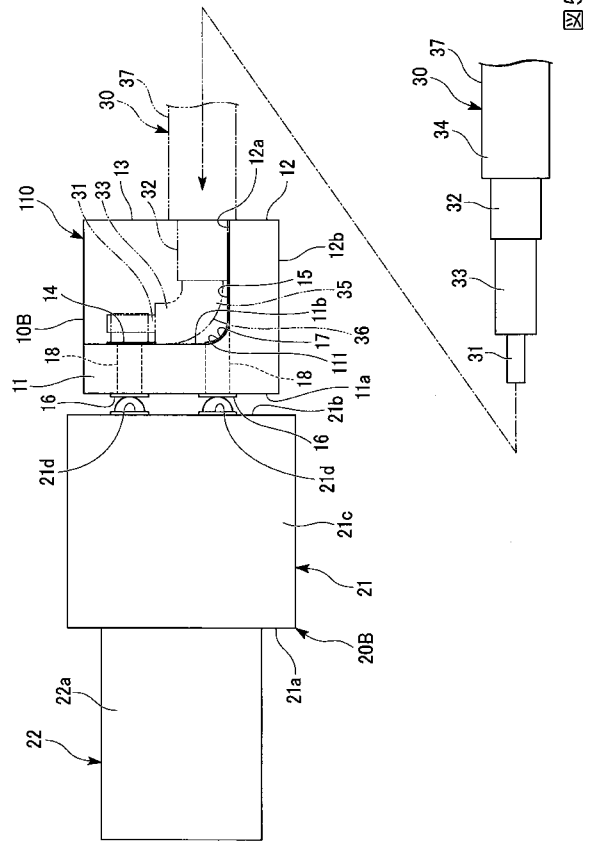


図 5

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C161 BB01 CC06 FF35 FF40 FF45 JJ06 LL02 NN01 NN03 PP08
SS01 UU03
5C122 DA26 EA54 FC01 FC02 GE06 GE11 GE17 GE18

专利名称(译)	三维接线板和成像单元		
公开(公告)号	JP2019195450A	公开(公告)日	2019-11-14
申请号	JP2018090787	申请日	2018-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社藤仓		
申请(专利权)人(译)	藤仓株式会社		
[标]发明人	佐藤貴夫		
发明人	佐藤 貴夫		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 H04N5/225		
CPC分类号	A61B1/051 H01R9/05 H01R24/40 H04N5/2253 H04N2005/2255 H01L27/14806		
FI分类号	A61B1/04.530 A61B1/00.731 H04N5/225.500 H04N5/225.700		
F-TERM分类号	4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/FF35 4C161/FF40 4C161/FF45 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/PP08 4C161/SS01 4C161/UU03 5C122/DA26 5C122/EA54 5C122/FC01 5C122/FC02 5C122/GE06 5C122/GE11 5C122/GE17 5C122/GE18		
代理人(译)	塔奈澄夫 五十嵐光永 小室 敏雄 清水雄一郎		
其他公开文献	JP6643396B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供一种能够缩短包括用于内窥镜等的成像单元的成像元件的末端部分的硬部分长度的技术。解决方案：三维布线板10包括：前板部分11包括在正面11a上的与固体摄像元件21连接的电极垫16；后板部12从前板部11的背面11b的外周部的一部分向后方突出。内部导体连接垫14形成在前板部11的背面11b上，并与同轴电缆30的内部导体31连接。外部导体连接垫15，其形成在相对于后板部12的前板部11的孔径角侧的连接侧主面12a上，并与同轴电缆30的外部导体32连接，其中，内部导体连接垫14和外部导体连接垫15被传导至前板部正面11a的电极垫16。成像单元20包括三维布线板10和固体成像元件21。

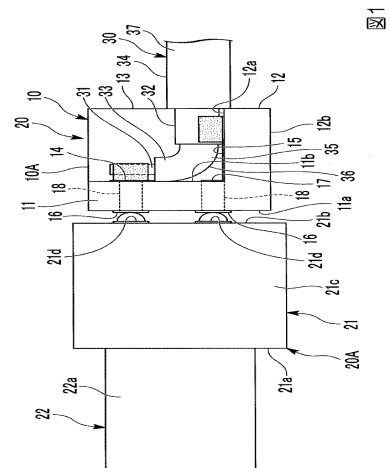


图1